VOLVO

Manuel de Service

Construction

Fonctionnement

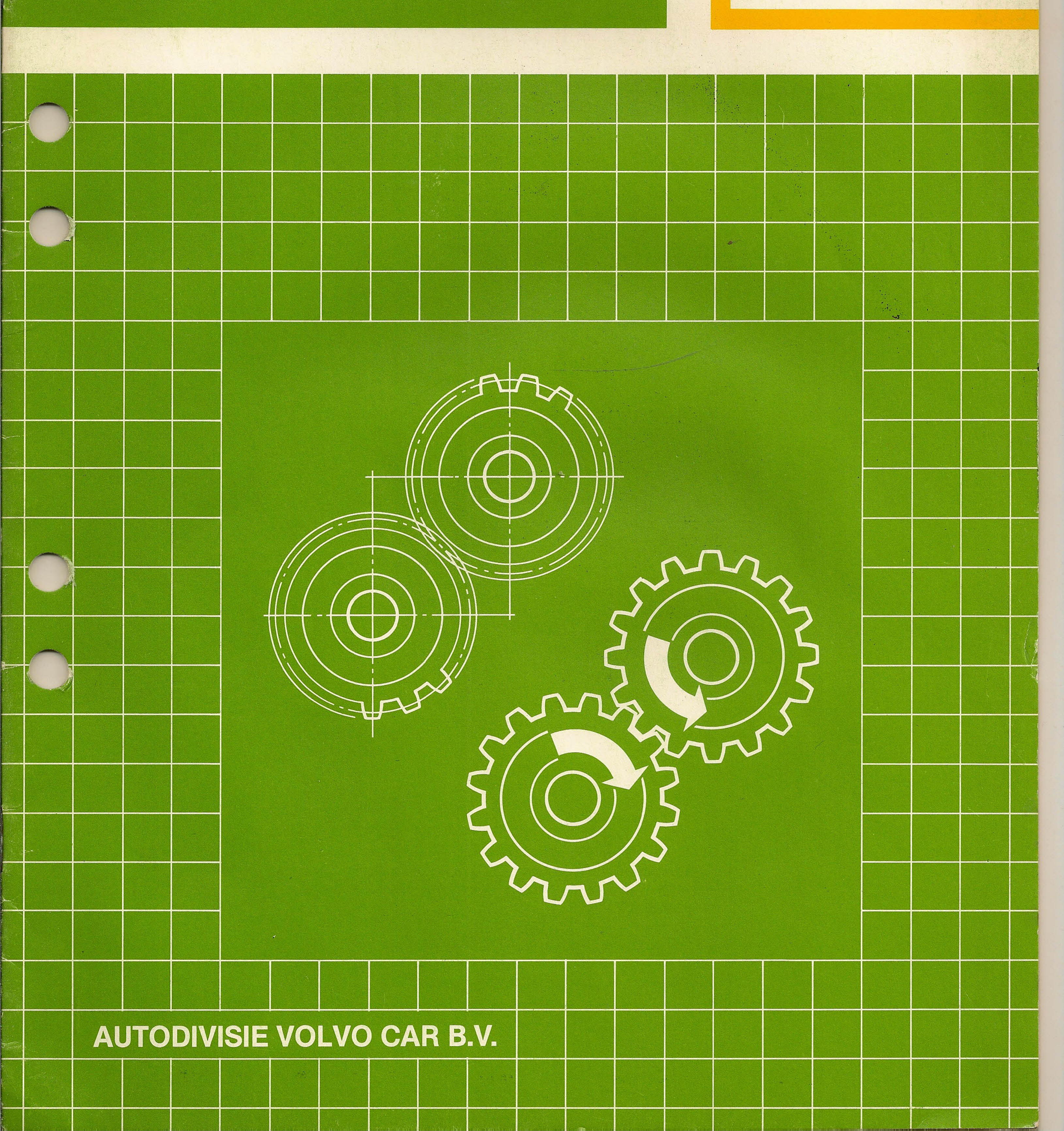
Section 5 (59)

ABS

480

1987-19..

Septembre 1987



AUTODIVISIE VOLVO CAR B.V.

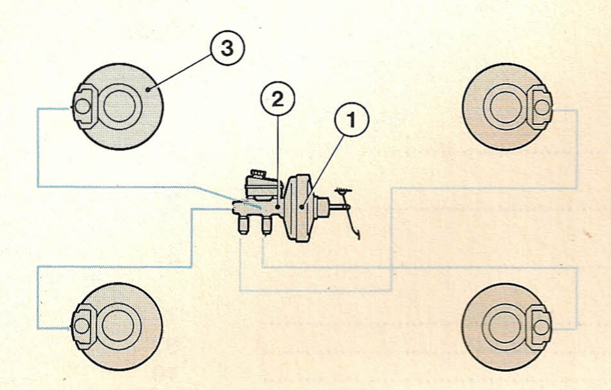
Sommaire

Référence TP 35448/1

Groupe 59 ABS

Généralités

Comparaison entre le système de freinage conventionnel et le système antibloquant ATE

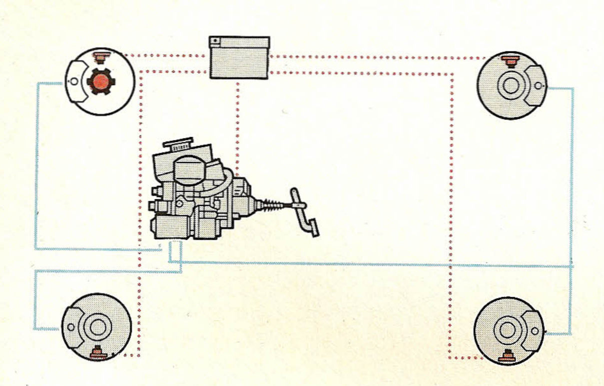


59 001

Système de freinage conventionnel

Le système de freinage conventionnel du 480 est du type freinage croisé, hydraulique, comprenant:

1. Un servofrein (du type habituel dépression);
2. Un maître-cylindre avec un limiteur de freinage dans les canalisations de freinage vers les freins arrière;
3. Des freins de roue (des freins à disque sur les roues arrière également).



59 002

Système de freinage ABS

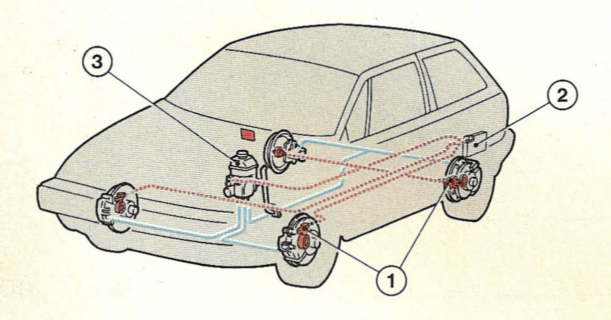
Le système antibloquant ABS de ATE (Mark II) comprend 3 circuits hydrauliques, soit:

— un pour le frein avant gauche;
— un pour le frein avant droit;
— un pour les deux freins arrière.

Une seule unité hydraulique intègre toutes les fonctions hydrauliques du système de freinage. Le système est commandé par une unité de réglage électronique et 4 capteurs sur roues; toute défectuosité du système ABS est signalée au conducteur par le biais d'un témoin.

Cette intégration, dans une seule unité, de toutes les fonctions hydrauliques offre un certain nombre d'avantages importants:

— encombrement réduit (se monte donc aussi dans les petites voitures de tourisme);
— aucun frais supplémentaire d'adptation de la ligne de montage;
— ensemble maître-cylindre - servofrein conventionnel pouvant être économisé, donc frais de fabrication supplémentaires réduits au minimum;
— à peine une légère augmentation du poids de la voiture.



59 003

Implantation des organes ABS dans la voiture:

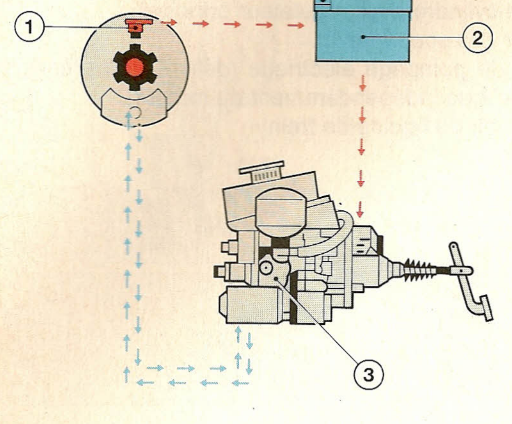
1. Les capteurs aux roues avant et arrière.

2. L'unité de réglage électronique à l'arrière dans l'habitacle, à gauche derrière le panneau.

3. L'unité hydraulique est montée contre le tablier, dans le compartiment moteur, à l'emplacement de l'ensemble maître-cylindre - servofrein conventionnel.

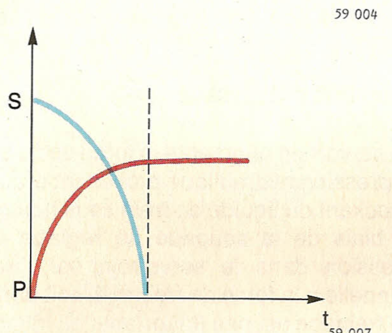
Le témoin ABS se trouve dans le combiné d'instrument, dans le champ visuel du conducteur.

Principe de fonctionnement du système de freinage ABS



59 004

Le capteur de roue (1) transmet la vitesse de rotation de la roue à l'unité de réglage électronique (2). S'il y a risque de blocage de la roue, l'unité de réglage électronique modifie la pression hydraulique s'exerçant sur le frein par l'excitation des soupapes électromagnétiques (3) contenues dans l'unité hydraulique. La pression hydraulique est réglée de manière à assurer le meilleur retard de freinage possible sans blocage de la roue.



59 007

Freinage avec ABS

Dans le cas d'une voiture sans ABS, la pression de freinage (p) s'élève en cours de freinage et, dans certains cas extrêmes, la vitesse de rotation de la roue (s) diminue jusqu'au blocage de la roue. Dans le cas d'une voiture avec ABS, ce blocage est évité par un réglage en trois phases, réglage pouvant s'effectuer jusqu'à 6 fois par seconde.

S
P
t

59 005

1ère phase: "Maintien de la pression de freinage"

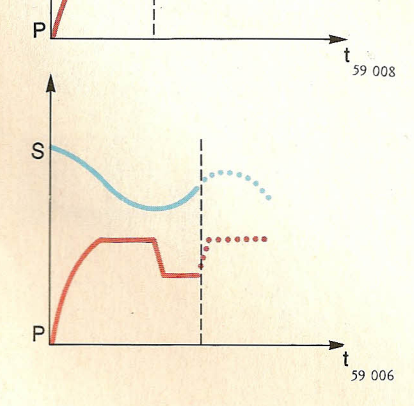
En cas d'augmentation de la pression de freinage et diminution soudaine de la vitesse de rotation de la roue, laquelle aura tendance à bloquer, l'unité de réglage électronique ferme la soupape d'admission. Ceci a pour effet de stabiliser la pression de freinage. Toutefois, si la diminution de vitesse de rotation de la roue se poursuit, une réduction de la pression de freinage s'imposera.

S
P
t

59 008

2ème phase: "Diminution de la pression de freinage"

La pression de freinage diminue à la commande d'ouverture, par l'unité de réglage électronique, de la soupape d'échappement. Le liquide de frein peut dès lors refluer vers le réservoir, ce qui entraîne une diminution de la pression de freinage. Il s'ensuit que la roue recommence à tourner plus rapidement.

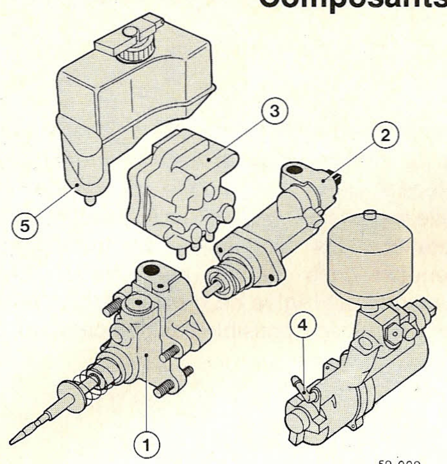


59 006

3ème phase: "Augmentation de la pression de freinage"

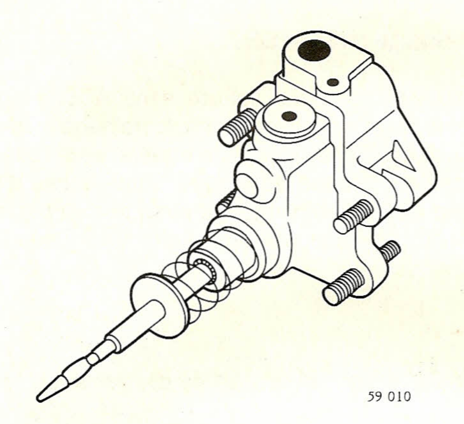
La pression de freinage peut de nouveau être augmentée dès le moment où la vitesse de rotation de la roue augmente. Cette augmentation de pression est réalisée par la fermeture de la soupape d'échappement et l'ouverture de la soupape d'admission, ce qui entraîne une augmentation de la pression dans le système de freinage.

Composants de l'unité hydraulique



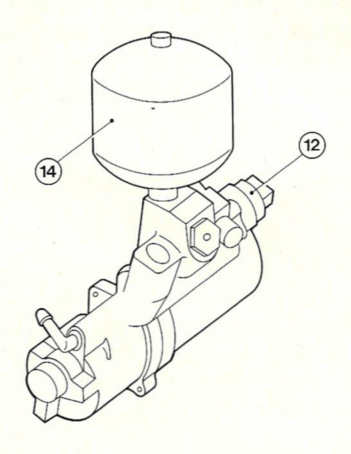
Composants de l'unité hydraulique

1. Servofrein hydraulique
2. Maître-cylindre avec régulateur principal
3. Boîtier des soupapes
4. Unité de pompage électrique (délivre une pression hydraulique indépendamment du moteur)
5. Réservoir de liquide de frein



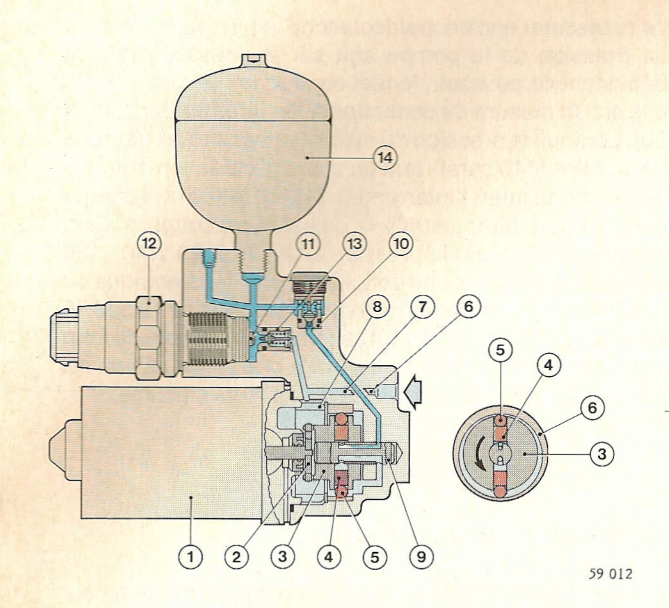
Servofrein hydraulique

Le servofrein augmente la force de freinage au moyen de la pression hydraulique provenant d'un vase de pression (stockant du liquide de frein sous haute pression), ce par le biais de la soupape de réglage du servofrein. La pression dans le servofrein est directement proportionnelle à la force de freinage, soit donc faible si la force de freinage est peu importante et, inversement, élevée si cette force est considérable. Le circuit des freins arrière est directement commandé par la pression du servofrein.



Système de pression hydraulique

La pression hydraulique pour le système est délivrée par une pompe électrique entraînée indépendamment du moteur.
L'énergie hydraulique (liquide sous pression) est stockée dans un vase de pression (14) et est commandée par un pressostat (12).

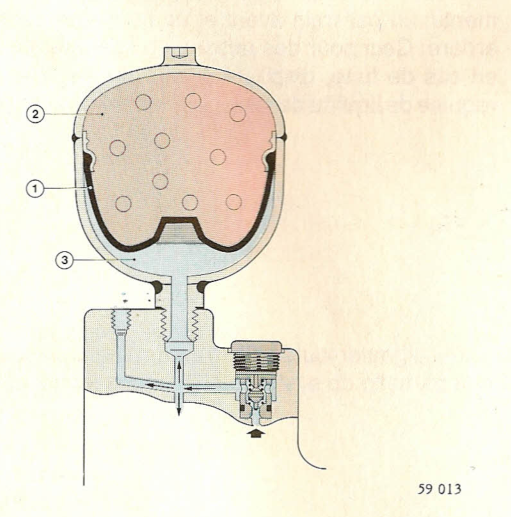


59 012

Pompe hydraulique et moteur

Le moteur (1) entraîne le rotor (3) par le biais de l'accouplement (2). Le rotor de la pompe (3) contient deux pistons (4) et deux billes (5), l'ensemble tournant à l'intérieur d'un anneau décentré (6). Du liquide de frein est aspiré du réservoir au travers du canal (7) et d'un filtre (8), et s'écoule ensuite le long de l'arbre de commande (9). La rotation du rotor, à l'intérieur de l'anneau décentré, a pour effet de rapprocher, à chaque tour, les pistons et billes de l'arbre de commande. Ceci a pour effet de réduire l'espace entre l'arbre et le piston, de sorte qu'une pression se crée.

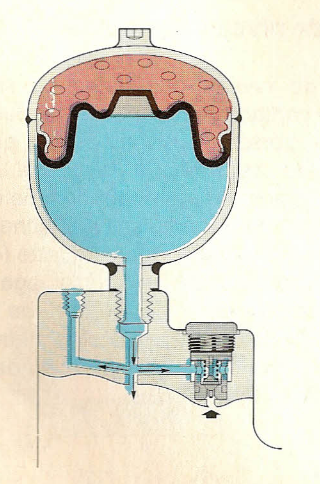
Comme cette pression ouvre la soupape une voie (10), du liquide de frein est pompé dans le vase de pression (14) et la chambre annulaire du piston de commande du servofrein. Le poussoir (11) du pressostat/avertisseur (12) se déplace aussitôt que la pression atteint 18 MPA (180 bars), ce qui entraîne le déclenchement du moteur de la pompe. Le régulateur de pression (13) ouvre un bipasse à la pression de 21 MPA (210 bars), ce qui permet au liquide de frein de refluer vers la pompe. Le système hydraulique se trouve de la sorte protégé contre une montée anormale de la pression en cas de défaillance du pressostat.

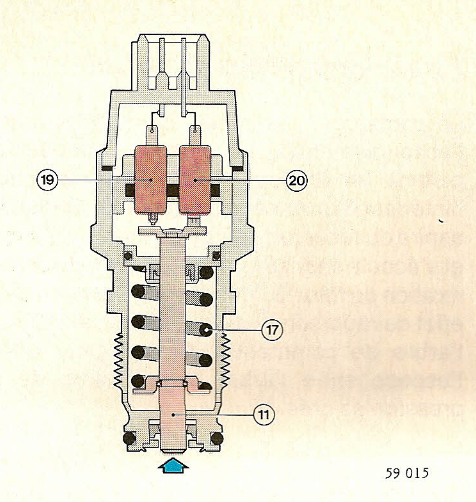


59 013

Vase de pression hydraulique

Ce vase stocke de l'énergie sous la forme de pression hydraulique destinée, le cas échéant, au servofrein et aux freins arrière. Le vase de pression consiste en un réservoir divisé en deux chambres par une membrane (1). La chambre supérieure contient de l'azote (2) maintenu sous une pression de 8,4 MPA (84 bars); la chambre inférieure est remplie de liquide de frein débité par la pompe hydraulique. Plus la quantité de liquide augmente, plus la pression dans le système augmente, ce en fonction de la compression de l'azote. La quantité de liquide peut être augmentée jusqu'à la pression de coupure de 18 MPA (180 bars).

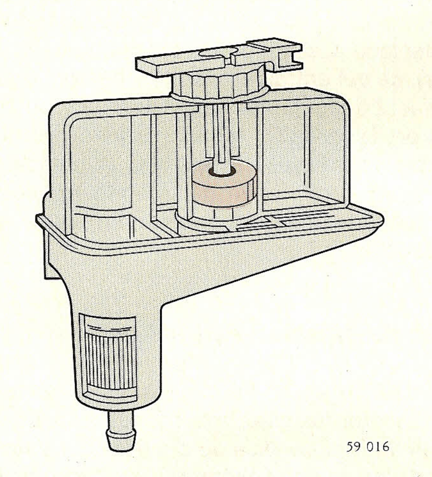

59 014



59 015

Pressostat/avertisseur combiné

Le pressostat enclenche/déclenche la pompe électrique. La pression de la pompe agit sur le poussoir (11); en déplaçant ce poussoir, lequel contrecarre le ressort (17), elle est en mesure de commander les interrupteurs (19 et 20). Lorsque la pression du système descend en dessous de 14 MPA (140 bars) - tant en cours d'utilisation normale qu'en cas de fuite - l'interrupteur (19) se ferme et la pompe continue à débiter jusqu'à la pression de coupure. Ceci permet de stabiliser la pression à 14 - 18 MPA (140 - 180 bars). Si, par suite d'une défaillance d'ordre électrique ou mécanique, la pression descend en dessous de 10,5 MPA (105 bars), l'avertisseur (20) se ferme et le témoin de frein s'allume. En même temps, l'ABS des freins avant est déclenché, cependant que le témoin ABS s'allume.


59 016

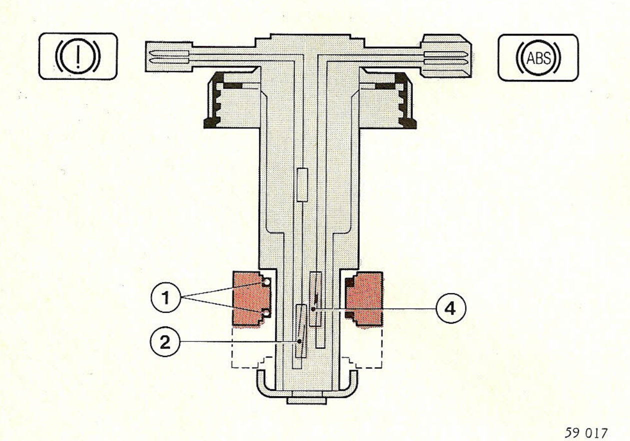
Réservoir de liquide de frein

Ce réservoir contient une réserve de liquide de frein pour assurer les fonctions hydrauliques en cours de freinage avec ou sans régulation ABS. Il renferme un indicateur de niveau.

Ce réservoir est, de surcroît, divisé en trois compartiments: un par frein avant et un troisième pour les freins arrière. Ceci pour des raisons de sécurité, pour pouvoir, en cas de fuite, disposer à tout moment de la quantité requise de liquide de frein pour les freins avant ou arrière.

Contrôle du niveau de liquide de frein

Le témoin de frein, commandé par l'indicateur de niveau, s'allume pour signaler toute baisse anormale du niveau de liquide. Si elle est sérieuse, cette baisse peut entraîner la mise hors circuit partielle du système ABS. Dans lequel cas le témoin ABS s'allume également.

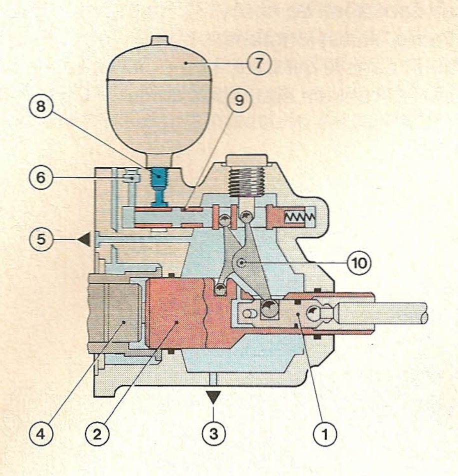


59 017

Indicateur de niveau du liquide

L'indicateur de niveau de liquide consiste en deux languettes de contact, commandées par deux aimants (1) sur un flotteur. Lorsque le niveau baisse, par suite d'une fuite de liquide de frein, la languette inférieure (2) enclenche le témoin de frein, tout comme cela se passe avec un système de freinage conventionnel. Si le niveau continue à baisser, la seconde languette (4) s'ouvre, ce qui est enregistré par l'unité de réglage électronique (ECU) en cours de programme de surveillance permanente. Ceci entraîne le déclenchement de l'ABS pour les freins avant. Laquelle situation est signalée au conducteur par le témoin ABS.

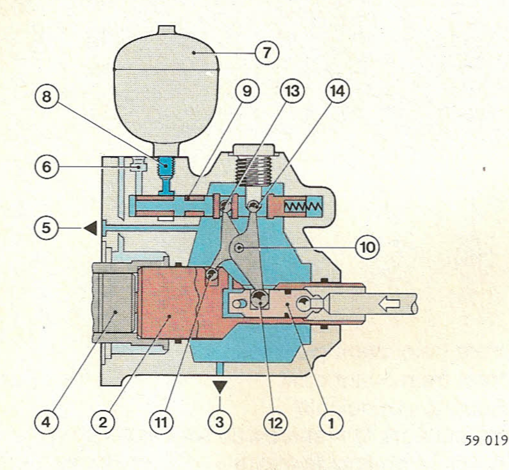
Fonctionnement du système ABS



59 018

Situation hors service

Situation hors service (pédale de frein délestée).
Le servofrein est pourvu d'un piston de commande (1), relié à la pédale de frein, et d'un servopiston (2). Une liaison mécanique souple entre les deux pistons et la soupape de réglage (9) est assurée par une timonerie 'ciseaux' (10). La soupape de réglage établit la liaison entre la chambre dépressurisée du servofrein et le réservoir de liquide (6). En même temps, le passage du vase de pression hydraulique (7) au servofrein se ferme, ce qui a pour effet de maintenir, dans le vase de pression, une pression de fonctionnement de 140 à 180 bars.



59 019

1. Piston de commande
2. Servopiston
3. Vers circuit des freins arrière
4. Piston du maître-cylindre
5. Vers circuit des freins avant
6. Retour vers réservoir de liquide
7. Vase de pression hydraulique
8. Canal d'amenée
9. Soupape de réglage
10. Timonerie 'ciseaux'

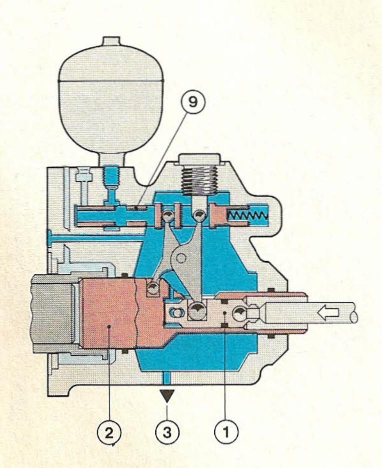
Situation lors freinage modéré

Tout effort exercé sur la pédale de frein se traduit par le coulissement , vers l'avant, de l'ensemble piston de commande (1) - timonerie 'ciseaux' (10). Les deux billes inférieures (11 et 12) se rapprochent tandis que les deux billes supérieures (13 et 14) s'éloignent l'une de l'autre. Ce déplacement entraîne l'ouverture, par la soupape de réglage (9), du canal d'amenée du vase de pression (8), tout en obturant le retour vers le réservoir (6).

Une pression se crée dans le servofrein, pression qui est transmise aux freins arrière (3) et agit en même temps sur le servopiston (2). Celui-ci augmente à son tour l'effort exercé par la pédale sur le piston du maître-cylindre (4). Cette augmentation de la pression a pour effet de dissocier le servopiston (2) du piston de commande (1), ce qui entraîne l'écartement des billes inférieures et le rapprochement des billes supérieures. Lequel mouvement entraîne l'obturation, par la soupape de réglage (9), du canal d'amenée (8); le retour vers le réservoir de liquide de frein reste fermé.

Autorégulation de la pression

La soupape de réglage (9) se ferme lorsque la pression exercée sur le piston de commande est égale à l'effort exercé sur la pédale, c'est-à-dire lorsque ces deux forces s'équilibrent. La pression sur la partie renflée du servopiston augmente la force de la pédale dans les proportions de 1:3,5. Ce rapport est fonction de la différence entre la surface utile du piston de commande (1) et celle du servopiston (2).



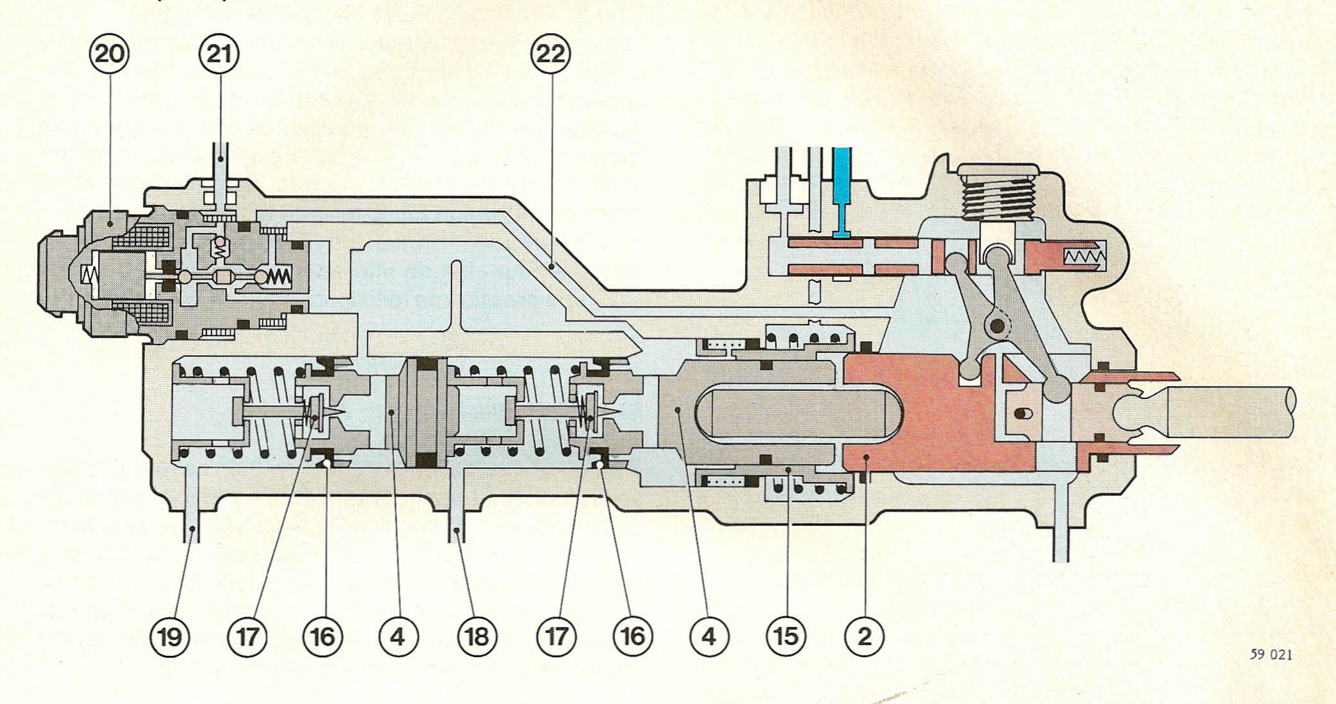
59 020

Situation lors d'un freinage maximal

Dans pareille situation, la soupape de réglage (9) est large ouverte et la totalité de la pression de fonctionnement en provenance du vase, soit 14 à 18 MPA (140 à 180 bars), s'exerce sur le servopiston (2). C'est ainsi que s'obtient une assistance de freinage maximale, la pression de freinage sur les freins avant étant de la sorte augmentée en fonction de l'effort exercé sur la pédale alors que celle sur les freins arrière ne peut pas dépasser 18 MPA (180 bars), quel que soit l'effort exercé sur la pédale de frein.

Maître-cylindre

Le maître-cylindre tandem commande uniquement les freins avant (18 et 19). Son fonctionnement est identique à celui du maître-cylindre conventionnel, avec cette seule différence qu'il intègre deux soupapes de fond (17). En outre, le manchon de guidage (15) et la soupape principale (20) sont solidaires du maître-cylindre. Aussi longtemps qu'il n'est pas question de freinage, les soupapes de fond (17) permettent au liquide de frein de circuler dans le cylindre. Lorsque la pédale de frein est sollicitée, les pistons (4) du maître-cylindre coulissent vers la gauche et obturent les soupapes de fond. Une pression se crée, laquelle pression actionne les freins avant.



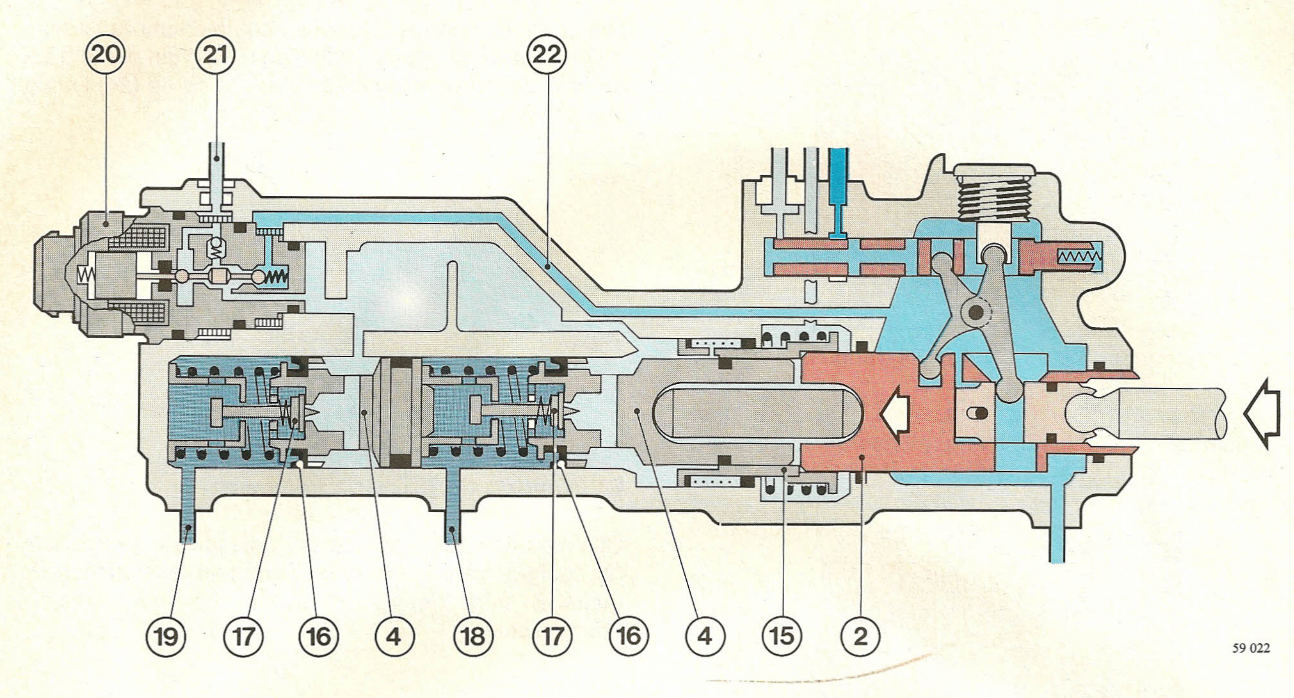
2. Servopiston
4. Pistons du maître-cylindre
15. Manchon de guidage
16. Coupelles
17. Soupapes de fond
18. Vers frein avant gauche
19. Vers frein avant droit
20. Soupape principale
21. Retour vers le réservoir de lidquie de frein
22. Amenée de liquide de frein, du servofrein

La soupape principale (20) est une soupape électromagnétique trois voies. Aussi longtemps que la pédale de frein reste délestée, la soupape principale met le réservoir de liquide de frein en liaison avec le maître-cylindre tandem, l'amenée de liquide du servofrein (22) étant obturée. L'excitation de l'ABS entraîne celle de la soupape principale, autorisant l'admission, dans le maître-cylindre tandem, de la pression de liquide du servofrein, la liaison entre le réservoir et le maître-cylindre tandem (21) étant, par contre, obturée. Le manchon de guidage (15), assure la présence, en permanence, d'une réserve de liquide de frein dans les circuits du maître-cylindre en cas de fuite dans l'un des deux circuits de frein avant.

Nota: La pression pour les freins arrière est fournie par le vase de pression hydraulique et est réglée par le servofrein, c'est-à-dire par la soupape de réglage.

Freinage sans ABS

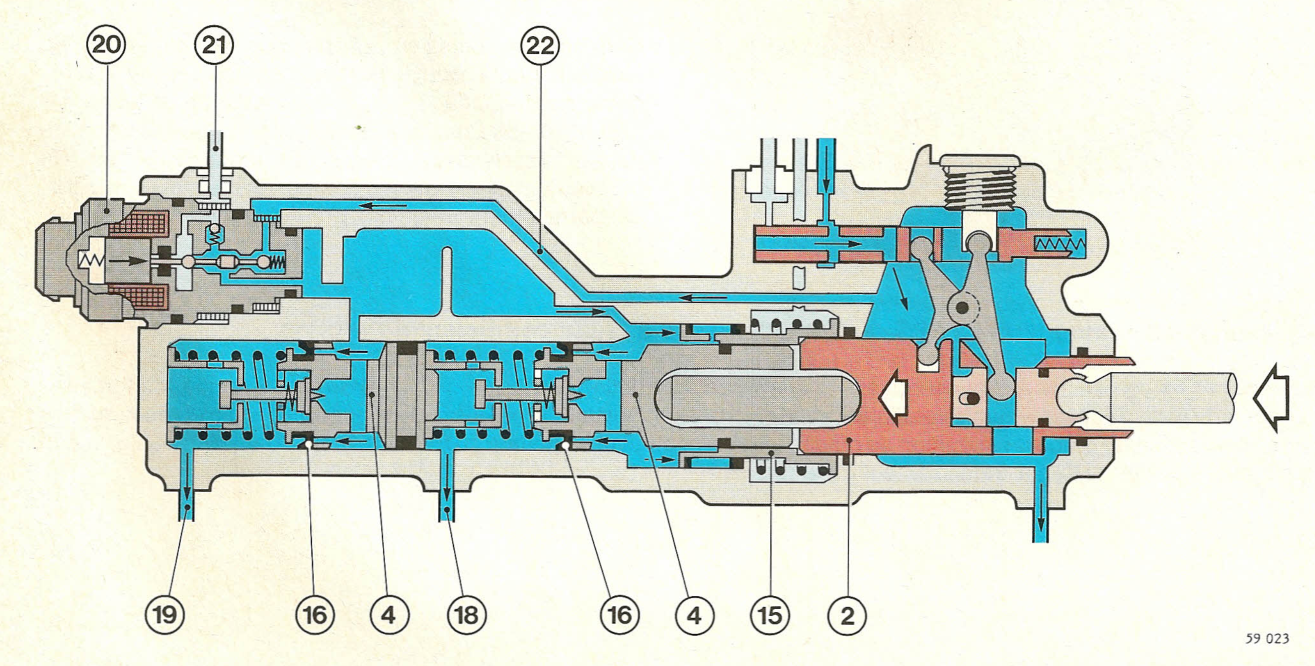
L'enfoncement de la pédale de frein provoque, servopiston (2) à l'appui, le coulissement vers la gauche des pistons (4) du maître-cylindre. Les soupapes de fond (17) se ferment aussitôt, de sorte qu'une pression de freinage se crée dans les freins avant. Le servopiston (2) entraîne le manchon de guidage (15) dans son coulissement. La soupape principale (20) n'étant pas excitée, l'amenée de liquide de frein (22) du servofrein vers le maître-cylindre est obturée. Tant qu'il n'est pas question de freinage, le manchon de guidage (15) reste en butée, ce sous l'effet d'un ressort antagoniste.



Freinage avec ABS

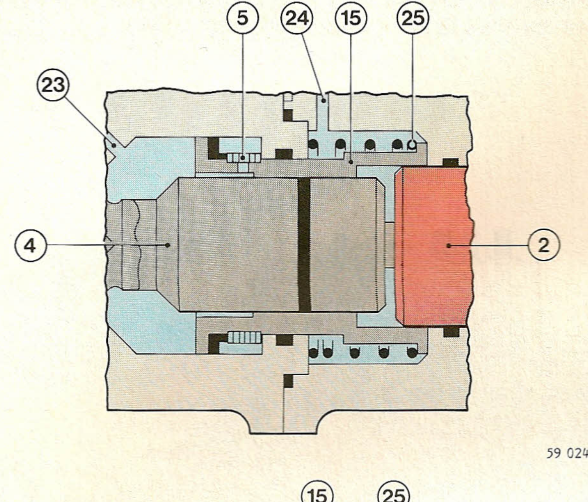
Si, en cours de freinage, une ou plusieurs roues risquent de bloquer, l'unité de réglage électronique excite la soupape principale (20). Ceci entraîne, simultanément, l'obturation de la liaison entre le maître-cylindre et le réservoir de liquide de frein (21) et l'interruption de la liaison (22) entre le servocylindre et le maître-cylindre (freins avant).
La pression du servocylindre agit sur le manchon de guidage (15), le comprimant sur la butée. Ce déplacement a pour effet de repousser le servopiston et la pédale de frein, cependant que du liquide s'écoule le long des coupelles primaires (16) des pistons du maître-cylindre du fait que la pression du liquide dans le servocylindre est plus élevée. La pression de freinage parvient de la sorte directement aux circuits des deux freins avant.

Nota: Sur la Volvo 480, l'ABS ne fonctionne qu'à partir de 5 km/h.



Manchon de guidage

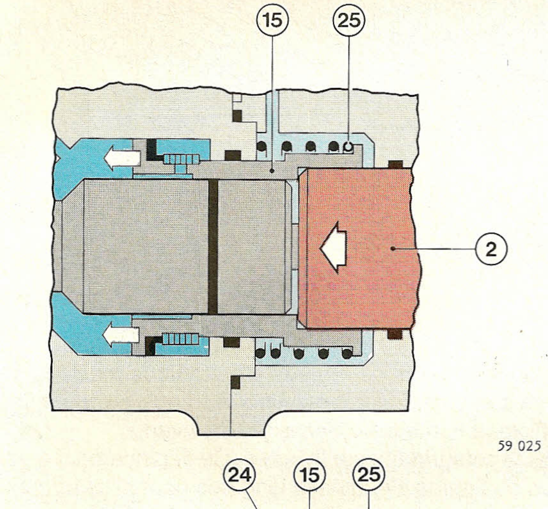
Il constitue une mesure de sécurité, en ce sens que lors d'une fuite dans le circuit des freins arrière, la course du maître-cylindre reste suffisante en cas de freinage ABS. En outre, le manchon de guidage limite la course de la pédale de frein en freinage ABS.



59 024

A) Position de repos

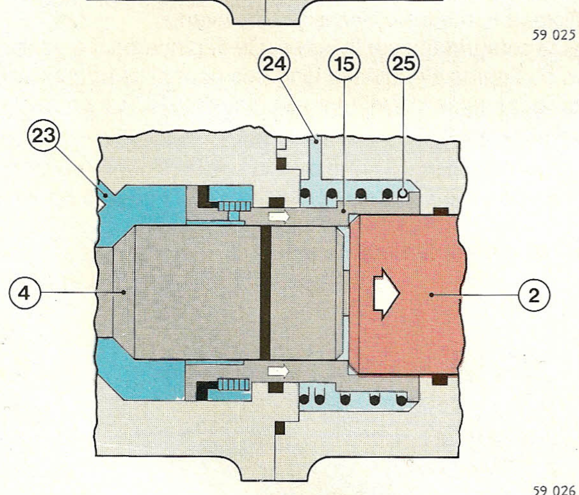
Manchon de guidage (15) en butée, la chambre gauche (23) est reliée au réservoir de liquide de frein par le biais de la soupape principale, la chambre droite (24) l'étant directement.



59 025

B) Position de freinage sans ABS

Comme une force s'exerce sur la pédale, le servopiston (2) coulisse vers la gauche, entraînant le manchon de guidage (15), lequel repousse un petit ressort antagoniste.



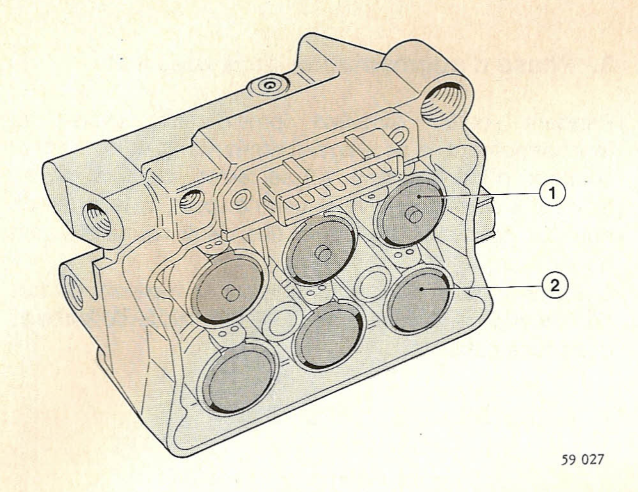
59 026

C) Position de freinage avec ABS sur une chaussée à coefficient de friction élevé

Comme une pression en provenance du servofrein s'exerce, par le biais de la soupape principale (20), sur le manchon de guidage (15), celui-ci retourne en butée. Ce faisant, il entraîne, quasiment jusqu'à leur position de départ, le servopiston (2) ainsi que la pédale de frein. Ce mouvement, signe que le système ABS se met en marche, est parfaitement perçu par le conducteur.

D) Position de freinage avec ABS sur une chaussée à faible coefficient de friction

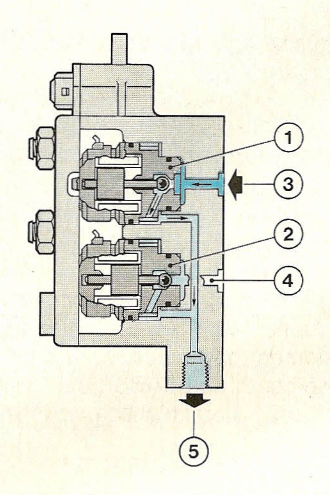
Lors d'un freinage sur une chaussée à faible coefficient de friction, l'ABS se met en marche alors que les forces de commande sont réduites (= faible coefficient de friction); le servopiston (2) et, en conséquence, la pédale de frein, arrivent progressivement en butée du manchon de guidage (15). Le retrait de la pédale de frein n'est donc pas perceptible, encore qu'il puisse y avoir un léger frémissement de la pédale.



59 027

Boîtier contenant 6 soupapes électromagnétiques

Le boîtier contient les soupapes d'admission (1) et les soupapes d'échappement (2). Lorsque l'ABS fonctionne, les soupapes électromagnétiques, qui se trouvent à l'intérieur du boîtier, influent sur la pression hydraulique s'exerçant sur chaque frein séparé.



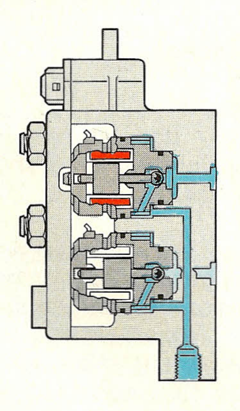
59 028

Fonctionnement du boîtier des soupapes sans ABS

La figure ci-contre illustre le jeu de soupapes d'un seul circuit de freinage. Ces soupapes restent ouvertes aussi longtemps qu'elles sont hors circuit, de sorte que la pression de freinage parvient directement aux freins (5). En même temps, les soupapes d'échappement étant fermées, la liaison entre les freins (5) et le réservoir de liquide de frein (4) est interrompue.

Nota: Ce n'est que lorsque l'ABS fonctionne que les soupapes électromagnétiques sont commandées.

1. Soupape d'admission
2. Soupape d'échappement
3. Amenée de liquide de frein en provenance du maître-cylindre / servofrein
4. Retour vers le réservoir de liquide de frein
5. Pression de freinage vers les étriers



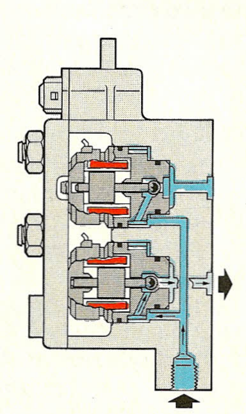
59 030

Fonctionnement du boîtier des soupapes avec ABS

L'ABS opère en trois phases.

1. Phase de maintien de la pression

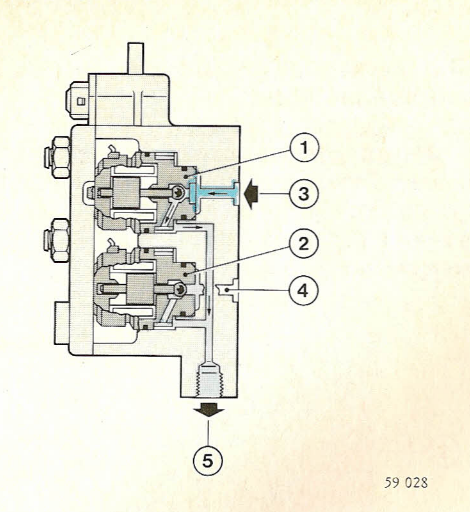
La roue a tendance à bloquer: la soupape d'admission (1) est excitée, ce qui entraîne la fermeture des soupapes d'admission et d'échappement (2). La pression de freinage ne peut donc pas être augmentée.



59 029

2. Phase de diminution de la pression

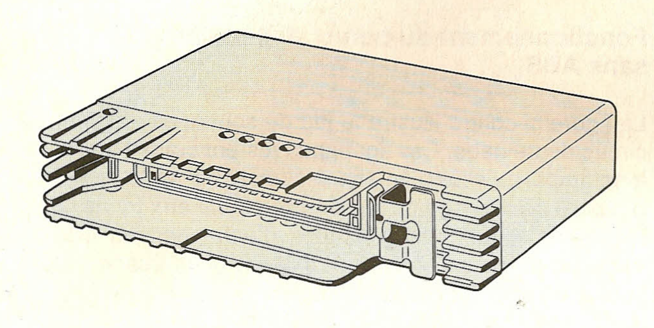
La soupape d'admission reste fermée mais la soupape d'échappement est excitée et s'ouvre en conséquence. Il s'ensuit que la pression de freinage s'exerçant sur le frein concerné est renvoyée vers le réservoir de liquide de frein (4). (Les soupapes sont toutes deux excitées).



59 028

3. Phase d'augmentation de la pression

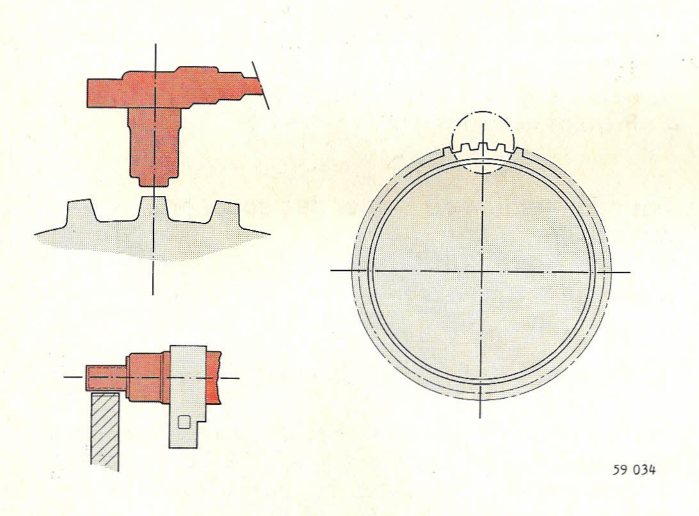
Pendant cette dernière phase du cycle de fonctionnement, la soupape d'admission (1) s'ouvre et la soupape d'échappement (2) se ferme. La pression de freinage s'élève de nouveau jusqu'au point où la roue a de nouveau tendance à bloquer (les deux soupapes sont hors circuit).
Ces trois phases de fonctionnement se répètent six fois par seconde, aussi longtemps que le risque de blocage des roues subsiste.



59 032

Unité de réglage électronique (ECU)

Cette unité traite les signaux des quatre capteurs et commande les soupapes électromagnétiques ainsi que la soupape principale en fonction de ces signaux lorsque l'ABS est opérationnel. Les signaux d'entrée et de sortie sont contrôlés, cependant qu'une surveillance permanente de défaillance du système ABS est assurée par une fonction d'autocontrôle. En l'occurrence, l'unité de réglage avertit le conducteur par le biais du témoin ABS. L'unité de réglage autorise 6 cycles de fonctionnement par seconde, et c'est cette rapidité de fonctionnement de l'ABS qui assure, en toutes circonstances, l'optimisation du ralentissement de freinage.



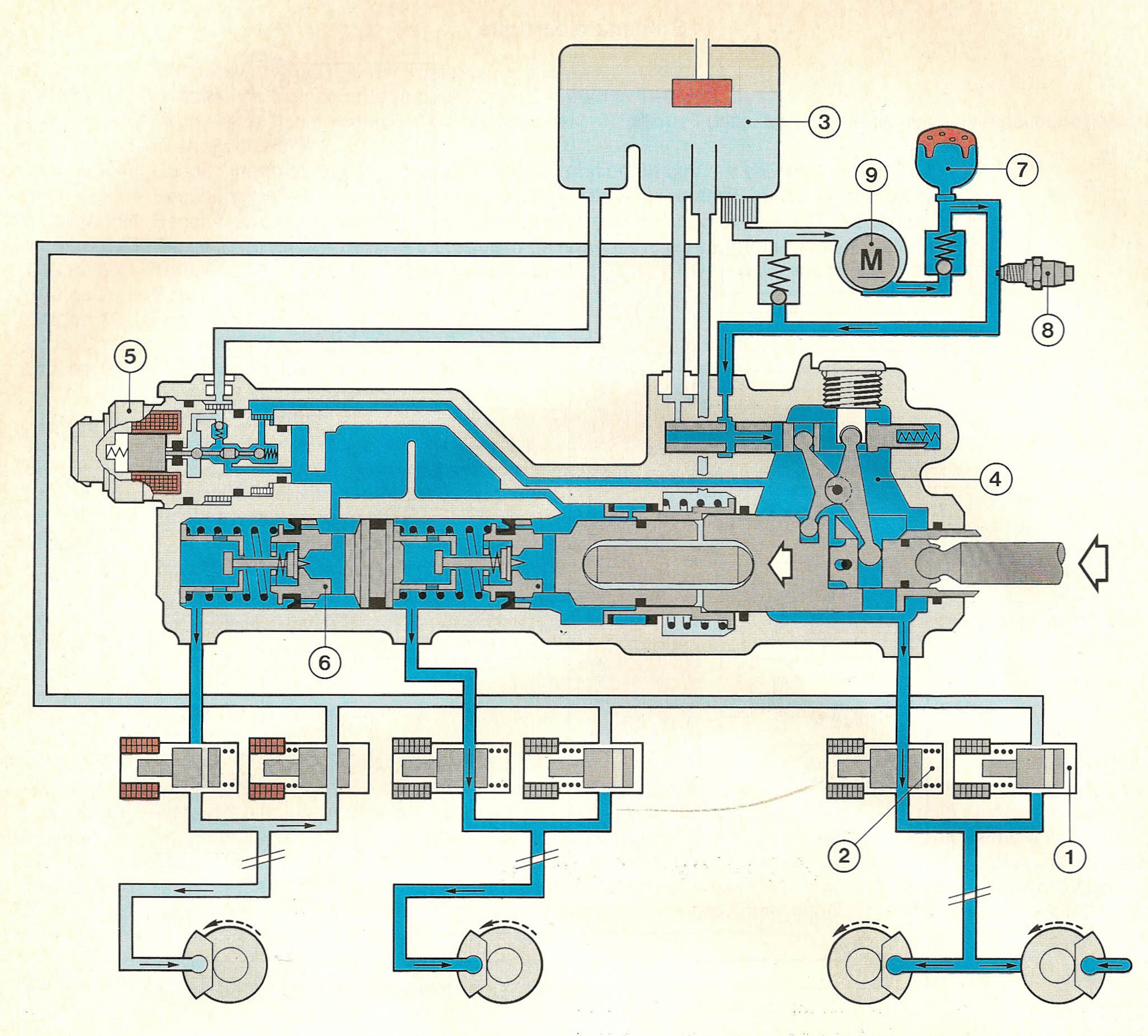
59 034

1. Capteur sur roue avant
2. Capteur sur roue arrière
3. Disque denté

Capteurs sur roues

Lorsque la voiture roule, les capteurs inductifs transmettent des signaux à l'unité de réglage électronique, signaux sur la base desquels celle-ci calcule la vitesse réelle des roues.

Chaque roue avant est munie d'un disque denté, monté sur l'arbre de transmission à proximité du joint homocinétique, le capteur étant, quant à lui, monté dans le sens axial par rapport au disque. Le disque denté (44 dents) de chaque roue arrière est monté sur le disque de frein, le capteur étant, quant à lui, monté dans le sens radial par rapport au disque denté et le surplombant.



Fonctionnement de l'ensemble du système de freinage

Lorsque la roue avant droite a tendance à bloquer, l'unité de réglage électronique ferme la soupape d'admission (1) de manière à éviter toute montée de pression dans ce circuit. Si, par contre, la perte de vitesse de rotation de la roue devient excessive, la soupape d'échappement (2) s'ouvre pour permettre au liquide de frein de refluer vers le réservoir (3) et à la pression de chuter. Si, ensuite, la roue recommence à tourner plus rapidement, la pression de freinage pourra de nouveau augmenter par la fermeture de la soupape d'échappement et l'ouverture de la soupape d'admission. Du liquide de frein sous pression est alors fourni par le servocylindre (4), ce par le biais de la soupape principale (5), du liquide s'écoulant de surcroît le long des coupelles de frein. Aussitôt que la pression dans le vase (7) descend en dessous de 14 MPA (140 bars), le pressostat/avertisseur combiné (8) enclenche la pompe hydraulique (9). La pression maximale de 18 MPA (180 bars) atteinte, l'interrupteur (8) déclenche la pompe.

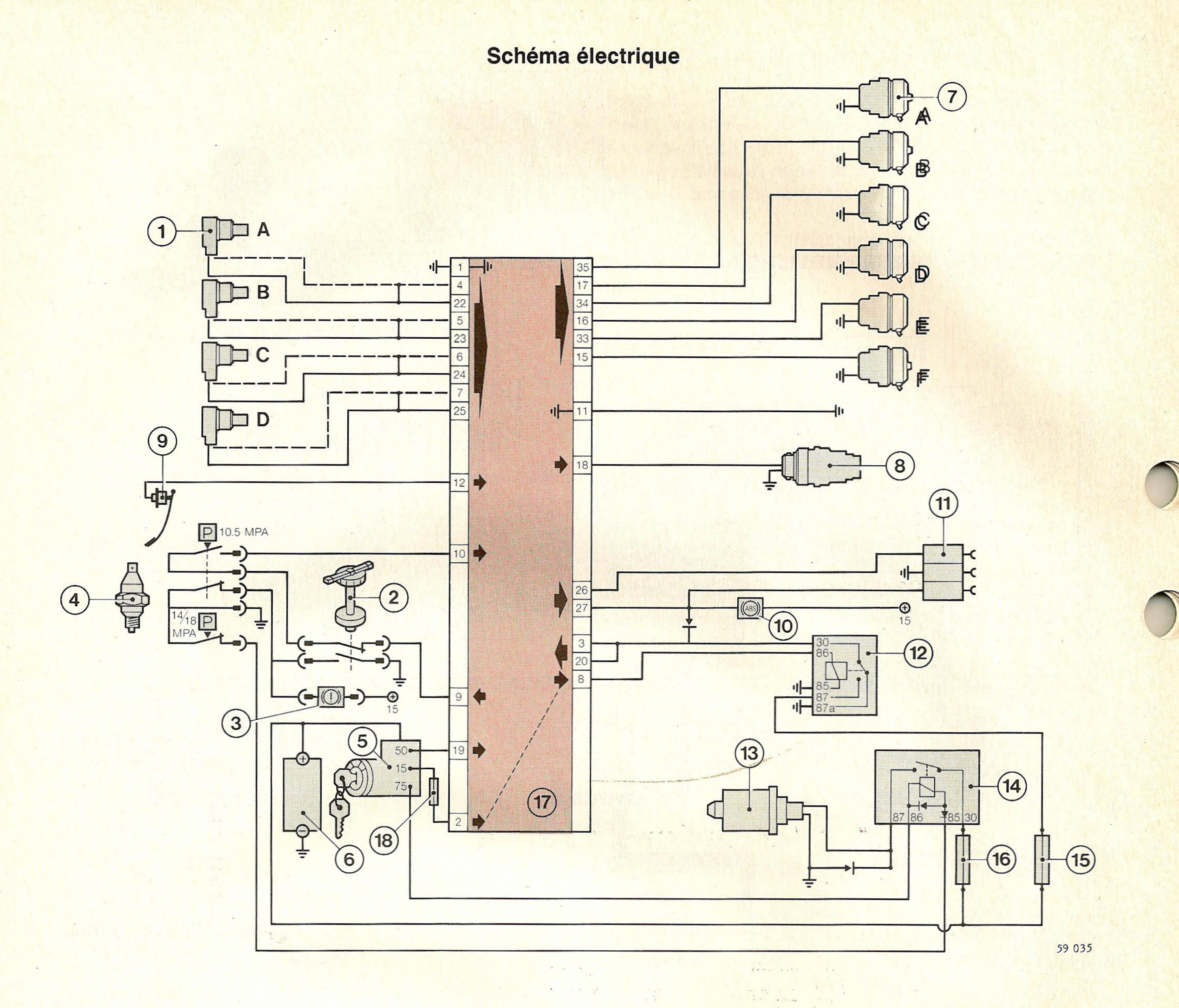
Fonctionnement incomplet de l'ABS lors d'une fuite de liquide de frein

Un dispositif interdisant le fonctionnement total de l'ABS se déclenche lorsqu'il y a une fuite dans le circuit des freins avant. Une importante fuite de liquide de frein est de ce fait improbable, cependant que l'on dispose toujours d'une force de freinage sur les freins arrière tant que la pression reste suffisante. La voiture se trouve ainsi freinée de la manière conventionnelle alors que les freins arrière peuvent toujours disposer de l'ABS.
L'interdiction partielle ou passagère, pour l'ABS, de fonctionner en ce qui concerne les freins avant est commandée par l'unité de réglage électronique, ce par la mise hors circuit des soupapes d'admission (1) et d'échappement (2) des circuits des freins avant, et de la soupape principale (5). Si la défaillance n'est que passagère, l'unité de réglage met fin à l'interdiction partielle, et les conditions normales de fonctionnement du système sont rétablies; les témoins ABS et de frein sont aussitôt déclenchés.

Fonctionnement incomplet de l'ABS lors d'une chute sous 10,5 MPA (105 bars) de la pression

Dans ce cas, l'interdiction de fonctionner, pour l'ABS, est instantanée. Si le conducteur continue à freiner, le servofrein finira par ne plus réagir et la force de freinage sur les freins arrière sera nulle. Dès lors, seuls les freins avant continueront à fonctionner et, comme ils ne sont plus assistés, l'effort à exercer sur la pédale de frein sera considérable.

Schéma électrique



1a. Capteur arrière droit
b. Capteur avant gauche
c. Capteur arrière gauche
d. Capteur avant droit
2. Indicateur de niveau de liquide de frein
3. Témoin de stop
4. Pressostat/avertisseur combiné
5. Serrure de contact
6. Batterie
7a. Soupape d'admission frein avant gauche
b. Soupape d'admission freins arrière
c. Soupape d'échappement frein avant droit
d. Soupape d'échappement frein avant gauche
e. Soupape d'échappement freins arrière
f. Soupape d'admission frein avant droit
8. Soupape principale
9. Interrupteur de feu stop
10. Témoin ABS
11. Contrôle, autodiagnostic
12. Relais principal
13. Moteur de l'unité de pompage
14. Relais de moteur 13
15. Fusible pour l'unité de réglage électronique (30A)
16. Fusible pour l'unité de pompage (30A)
17. Unité de réglage électronique
18. Petit fusible (3A), autres intensités ou fabricants interdits

Broche 1	Met l'unité de réglage électronique à la masse
Broche 2	Reçoit la tension de charge pour l'unité de réglage électronique
Broche 3/20	Reçoit la tension de charge du relais principal (12) lorsque l'unité de réglage électronique établit une liaison interne entre 8 et 2
Broche 4/22	Reçoit l'information relative à la vitesse de rotation du capteur de roue arrière droite
Broche 5/23	Reçoit l'information relative à la vitesse de rotation du capteur de roue avant gauche
Broche 6/24	Reçoit l'information relative à la vitesse de rotation du capteur de roue arrière gauche
Broche 7/25	Reçoit l'information relative à la vitesse de rotation du capteur de roue avant droite
Broche 8	Transmet la tension de charge au relais principal lorsque le contact est mis
Broche 9	Reçoit un signal de l'indicateur de niveau de liquide de frein
Broche 10	Reçoit un signal du pressostat/avertisseur
Broche 11	Met la fiche de l'unité de commande à la masse
Broche 12	Reçoit un signal de l'interrupteur de stop. Pendant le freinage, l'ABS est enclenché en "stand by" par l'interrupteur de feu stop
Broche 15	Transmet un signal à la soupape d'admission pour le frein avant droit
Broche 16	Transmet un signal à la soupape d'échappement pour le frein avant gauche
Broche 17	Transmet un signal à la soupape d'admission pour les freins arrière
Broche 18	Transmet un signal à la soupape principale
Broche 19	Reçoit la tension de charge de la serrure de contact pendant le démarrage
Broche 26	Transmet un signal au contrôle autodiagnostic
Broche 27	Transmet un signal au contrôle autodiagnostic
Broche 33	Transmet un signal à la soupape d'échappement pour les freins arrière
Broche 34	Transmet un signal à la soupape d'échappement pour le frein avant droit
Broche 35	Transmet un signal à la soupape d'admission pour le frein avant gauche

Système de contrôle autodiagnostic

Lorsque la serrure de contact (5) est manoeuvrée en position II, la broche 2 de l'unité de réglage électronique est alimentée en tension. L'unité relie la broche 2 à la broche 8, de sorte que le relais principal (12) est excité. Dès lors, la tension de charge est délivrée par le biais du fusible 15 et du relais principal (12) aux broches 3 et 20 de l'unité de réglage. Celle-ci est alors en mesure de démarrer le programme autodiagnostic, le témoin ABS (10) s'allumant simultanément vu qu'il est mis à la masse par le biais de la broche 2. Si le système ABS fonctionne normalement, le témoin ABS s'éteindra au bout de 2 secondes. En cas de défaillance - capteur de roue défectueux, par exemple - le témoin restera allumé et l'ABS ne fonctionnera pas, la liaison interne entre les broches 2 et 8 étant, dans ce cas, interrompue et le relais principal, déclenché.

Le témoin ABS s'allume mais le témoin de frein pas

C'est signe que l'ABS est défectueux et qu'il ne fonctionne donc plus. Les freins, assistés, continuent toutefois à fonctionner. Chaque fois que la serrure de contact sera manoeuvrée en position II, le témoin s'allumera l'espace de 2 secondes, signe que le programme autodiagnostic est en train de se dérouler.

Le témoin ABS et le témoin de frein s'allument simultanément

C'est signe:

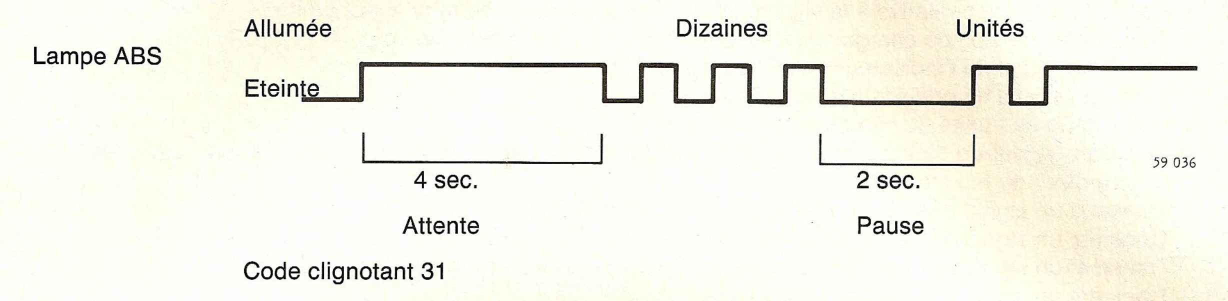
— que le liquide de frein a atteint un niveau inférieur au niveau de sécurité, ou
— que la pression dans le vase de pression hydraulique est descendue sous les 10,5 MPa (105 bars), et qu'il faut prévoir la disparition de l'assistance si le freinage se poursuit.

Dans les deux cas, l'ABS est mis partiellement hors d'état de fonctionner.

Système diagnostic avec code clignotant

Les informations relatives à des défaillances permanentes ou passagères sont mémorisées par l'unité de réglage électronique. Il y a moyen de prendre connaissance de cette information par le biais du code clignotant, une connexion spéciale étant prévue à cet effet. L'unité de réglage est en mesure de fournir jusqu'à 40 différents codes clignotants et de mémoriser simultanément les informations relatives aux sept défaillances les plus courantes.

Le code clignotant comporte deux chiffres. Le tableau ci-dessous porte sur le code chiffre 31. Le manuel de réparation et d'entretien comprend une liste explicative des défaillances correspondants aux chiffres.



Code clignotant 31